

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-510596

(43) 公表日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	
H 0 4 L 12/56		9690-SK	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
12/28		9690-SK		B
12/48		9690-SK	11/00	3 1 0 C
12/66				

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願平8-501360  
 (36) (22) 出願日 平成7年(1995)8月8日  
 (85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)12月9日  
 (86) 国際出願番号 PCT/US95/07301  
 (87) 国際公開番号 WO95/34183  
 (87) 国際公開日 平成7年(1995)12月14日  
 (31) 優先権主張番号 257, 670  
 (32) 優先日 1994年6月8日  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

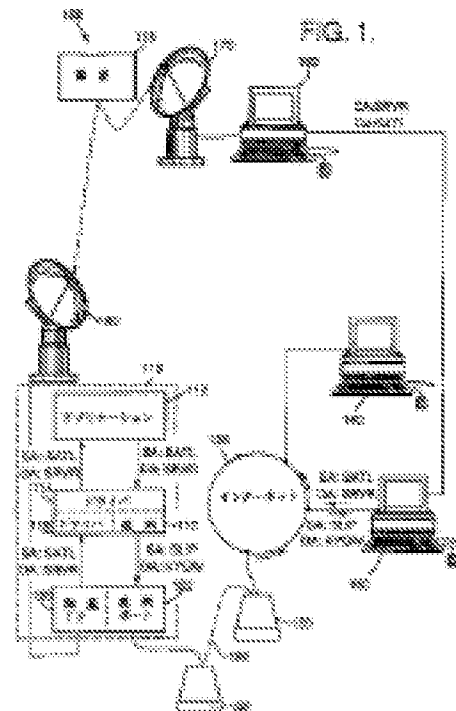
(71) 出願人 エイチイー・ホールディングス・インコーポレーテッド・デュー ビーイー・ヒューズ・エレクトロニクス  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州  
 90045 - 0006, ロサンゼルス、ヒューズ・テラス 7200  
 (72) 発明者 デイロン、 ダグラス・エム  
 アメリカ合衆国、メリーランド州 20878,  
 ガイザーズブルグ、ベル・ブルッフ・コート 1  
 (74) 代理人 弁護士 鈴江 武彦 (外4名)

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドネットワークアクセスのための装置および方法

(57) 【要約】

パーソナルコンピュータが、通常のダイヤルアップリンクを使用してTCP/IPネットワークへメッセージを送信し、高速伝送1方向専用リンクを使用してTCP/IPネットワークからデータをダウンロードするシステムである。好ましい実施形態は、TCP/IPネットワークに接続するために通常のSLIPプロバイダを使用し、標準のドライバインターフェイスを有するホストのソフトウェアTCP/IPパッケージを使用する。スプーフィングプロトコルは、無線通信に本質的に存在する長い電波遅延を補償する。



**【特許請求の範囲】**

1. ネットワークに対するリンクを有するソースコンピュータと、  
ネットワークに対するリンクを有する目的地コンピュータと、  
情報がソースコンピュータから目的地コンピュータへ伝送されるソースコンピュータと目的地コンピュータとの間の衛星インターフェイスと、  
ネットワークによってソースコンピュータから情報を要求する目的地コンピュータにおける手段と、  
その要求にตอบสนองしてソースコンピュータから送信される情報パケットを受信し、衛星インターフェイスによってその情報パケットを目的地コンピュータへ送信する手段と、  
その情報パケットの受信にตอบสนองしてACKメッセージをソースコンピュータへ送信し、目的地コンピュータから入来することのACKメッセージをソースコンピュータに対して示す手段とを具備しているネットワークの一部分を形成しているネットワークシステム。
2. 目的地コンピュータからACKメッセージを含むパケットを受信し、目的地コンピュータによる情報パケットの受信を示し、その他のデータが受信されたパケットに存在しない時に目的地コンピュータから受信されたACKメッセージを廃棄する手段をさらに含んでいる請求項1記載のネットワーク。
3. 目的地コンピュータからACKメッセージを含むパケットを受信し、目的地コンピュータによる情報パケットの受信を示し、ACKメッセージを編集し、受信されたパケットをソースコンピュータへ送る手段をさらに含んでいる請求項1記載のネットワーク。
4. 編集手段が、受信されたパケットのACK番号を編集し、編集された値にしたがって受信されたパケットの検査合計を調整する手段を含む請求項3記載のネットワーク。
5. 情報パケットが、TCP/IPプロトコルにしたがってフォーマット化されている請求項1記載のネットワーク。
6. ACKメッセージが、TCP/IPプロトコルにしたがってフォーマット化されている請求項1記載のネットワーク。

7. 衛星インターフェイスが1方向インターフェイスである請求項1記載のネットワーク。

8. ネットワークが、TCP/IPネットワークに対するリンクと高速度衛星インターフェイスに対するリンクとを有するソースコンピュータと、TCP/IPネットワークに対するリンクと高速度衛星インターフェイスに対するリンクとを有する目的地コンピュータとを含むTCP/IPネットワークの一部を形成しているネットワークシステムにおけるゲートウェイにおいて、

ソースコンピュータから送信される情報パケットを受信し、衛星インターフェイスによってその情報パケットを目的地コンピュータへ送信する手段と、

情報パケットの受信に応答してソースコンピュータへACKメッセージを送信する手段とを具備し、目的地コンピュータから入来することのACKメッセージがソースコンピュータに対して示されるゲートウェイ。

9. 目的地コンピュータからACKメッセージを含むパケットを受信し、目的地コンピュータによる情報パケットの受信を示し、その他のデータが受信されたパケットにおいて存在しない時に目的地コンピュータからのACKメッセージを廃棄する手段をさらに含んでいる請求項8記載のゲートウェイ。

10. 目的地コンピュータからのACKメッセージを含むパケットを受信し、目的地コンピュータによる情報パケットの受信を示し、ACKメッセージを編集し、受信されたパケットをソースコンピュータへ送る手段をさらに含んでいる請求項8記載のゲートウェイ。

11. 編集手段が、受信されたパケットのACK番号を編集し、編集された値にしたがって受信されたパケットの検査合計を調整する手段を具備している請求項10記載のゲートウェイ。

12. 情報パケットが、TCP/IPプロトコルにしたがってフォーマット化されている請求項8記載のゲートウェイ。

13. ACKメッセージがTCP/IPプロトコルにしたがってフォーマット化されている請求項8記載のゲートウェイ。

14. TCP/IPネットワークの一部を形成しているネットワークシステムにおける高速度衛星インターフェイスを通して情報を送信する方法において、

ネットワークがゲートウェイと、TCP/IPネットワークに対するリンクを有するソースコンピュータと、TCP/IPネットワークに対するリンクを有する目的地コンピュータと、およびソースコンピュータとゲートウェイと目的地コンピュータとの間の衛星インターフェイスとを含み、情報がソースコンピュータから目的地コンピュータへ送られ、ゲートウェイの処理装置による実行される以下のステップは、

ソースコンピュータから送信された情報パケットを受信し、  
衛星インターフェイスを通して情報パケットを目的地コンピュータへ送信し、  
情報パケットの受信に応答してソースコンピュータへACKメッセージを送信し、目的地コンピュータから入来することのACKメッセージがソースコンピュータに示されるステップを含んでいる方法。

15. 目的地コンピュータからACKメッセージを含むパケットを受信し、ACKメッセージが目的地コンピュータによる情報パケットの受信を示し、その他のデータが受信されたパケットに存在しない時に目的地コンピュータからのACKメッセージを廃棄するステップをさらに含む請求項14記載の方法。

16. 目的地コンピュータからACKメッセージを含むパケットを受信し、ACKメッセージが目的地コンピュータによる情報パケットの受信を示し、ACKメッセージを編集し、受信されたパケットをソースコンピュータへ送るステップをさらに含む請求項14記載の方法。

17. 編集ステップが、受信されたパケットのACK番号を編集し、編集された値にしたがって受信されたパケットの検査合計を調整するサブステップを含んでいる請求項16記載の方法。

18. 情報パケットが、TCP/IPプロトコルにしたがってフォーマット化されている請求項14記載の方法。

19. ACKメッセージが、TCP/IPプロトコルにしたがってフォーマット化されている請求項14記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

### ハイブリッドネットワークアクセスのための装置および方法

#### 発明の背景

本出願は、コンピュータネットワーク、特にコンピュータネットワークに対して高速度で規則的速度のアクセスを可能にする方法および装置に関する。

インターネットは、TCP/IPネットワークの1例である。インターネットは1千万人以上のユーザを有している。通常、インターネットに対するアクセスは、SLIP（直列ラインIP）、PPPのようなプロトコルを使用する地上ダイヤルアップモデムのような低速で、高価な方法を使用して、またはスイッチされた56Kbps、フレーム中継、ISDN（サービス統合デジタルネットワーク）、またはT1のような高速で、一層高価な方法を使用することによって達成される。

ユーザは、一般的にインターネットのようなネットワークから大量のデータを受信する（ダウンロードする）ことを所望している。したがって、ネットワークから情報をダウンロードするためにのみ使用される1方向リンクを有することが望ましい。典型的なユーザは、自分が送信するデータよりもはるかに一層多くのデータをネットワークから受信する。したがって、この1方向リンクは大量のデータを非常に速く伝送できることが望ましい。要求されているものは、情報をダウンロードするためにのみ使用される帯域幅の1方向リンクであり、その一方でデータをネットワークへ送信するために一層低速の1方向リンクが使用される。

現在、全てのユーザがネットワークに対する高速度リンクに対するアクセスを有している訳ではない。全てのユーザを光ファイバラインのような物理的高速度ラインを介してインターネットのようなネットワークに接続するには長い時間がかかるので、既存の下位構造を使用する一定の形式の高速度ラインを構成することが望ましい。

ある種の形式の高速度ネットワークリンクは、長い伝播遅延を有する。例えば、リンクは10Mbpsで情報を送信するが、情報の所定の部分がネットワークにおけるソースと目的地との間を移動するためには数百ミリ秒の時間がか

かる。さらに、高速度低密度リンクにおいて、低速度の速度の戻りリンクは往復伝

送伝播時間を増加して、スループットを制限する。一般的に構成されているように、TCP/IPプロトコルは、長い伝播遅延を伴う高速度リンクにおいて動作するように設計されていない。したがって、そのようなリンクにおいて情報を送信する時には伝播遅延を考慮することが望ましい。

#### 本発明の概要

本発明は、高速度の1方向衛星リンクを使用してユーザがデータをダウンロードすることを可能にし、その一方でネットワークへ送信されるデータに対して通常の低速度インターネット接続を使用することによって従来の技術における問題および欠点を克服している。本発明は、衛星通信に固有の長い伝播遅延の問題を解決する“スプーフィング (spoofing)” 技術を使用している。

本発明の目的にしたがって、ここで具体化され広く説明されているように、本発明はネットワークの一部を形成しているネットワークシステムであり、そのシステムはネットワークに対するリンクを有するソースコンピュータと、ネットワークに対するリンクを有する目的地コンピュータと、情報がソースコンピュータから目的地コンピュータへ転送されることを可能にするソースコンピュータと目的地コンピュータとの間の衛星インターフェイスと、ネットワークにおいてソースコンピュータから情報を要求するための目的地コンピュータにおける手段と、要求に回答してソースコンピュータから送られた情報パケットを受信し、衛星インターフェイスを介して目的地コンピュータへ情報パケットを送信する手段と、および情報パケットの受信に回答してACKメッセージをソースコンピュータへ送信し、ACKメッセージが目的地コンピュータから入来するようにソースコンピュータに示される手段とを具備している。

さらに本発明の目的にしたがって、ここで具体化され広く説明されているように、本発明はTCP/IPネットワークの一部を形成しているネットワークシステムにおけるゲートウェイであり、それにおいてネットワークは、TCP/IPネットワークに対するリンクおよび高速度衛星インターフェイスに対するリン

クを有するソースコンピュータと、TCP/IPネットワークに対するリンクおよび高速度衛星インターフェイスに対するリンクを有する目的地コンピュータとを含み、ゲートウェイはソースコンピュータから送信される情報パケットを受信

し、衛星インターフェイスを介して情報パケットを目的地コンピュータへ送信する手段と、および情報パケットの受信に応答してACKメッセージをソースコンピュータへ送信し、ACKメッセージが目的地コンピュータから入来するソースコンピュータに示される手段を含んでいる。

本発明の目的および利点は、以下の記述において部分的に説明されており、記述から部分的に明白になるか、または本発明を実行することによって理解することができる。本発明の目的および利点は、添付の請求の範囲において特に示された素子および組合せによって実現され、達成される。

#### 図面の簡単な説明

本明細書の一部に繰込まれ、それを構成している添付の図面は、本発明の幾つかの実施形態を示し、その記述説明と共に本発明の原理を説明している。

図1は、本発明の好ましい実施形態のハードウェアブロック図である。

図2は、図1のハイブリッド端末の一部分の図である。

図3は、IPパケットのフォーマットを示す図である。

図4は、エサネットパケットのフォーマットを含む複数のパケットのフォーマットを示す図である。

図5は、トンネリングパケットのフォーマットを示す図である。

図6は、図1のハイブリッド端末によって実行されるステップ図である。

図7は、トンネリングパケットにおける部分的なデータの例を示す図である。

図8は、図1のハイブリッド端末によって実行されるステップのフローチャートである。

図9は、図1のハイブリッドゲートウェイによって実行されるステップの図である。

図10は、図1の衛星ゲートウェイに送信されるパケットのフォーマットを示す図である。

図11は、TCPパケットのフォーマットを示す図である。

図12は、アプリケーションサーバからハイブリッドゲートウェイへ、および衛星リンクを介してハイブリッドゲートウェイからハイブリッド端末へ送信されるパケットを示すはしご型図である。

図13のa乃至eは、図1のハイブリッドゲートウェイによって実行されるステップのフローチャートである。

#### 好ましい実施形態の詳細な説明

ここで、その例が添付の図面に示されている本発明の好ましい実施形態を詳細に参照する。同一または同様のパーツを参照するために、全図面において同じ参照番号が使用されている。

#### 1. 概要

本発明の好ましい実施形態は、ユーザのコンピュータと、インターネットまたはプライベートなTCP/IPネットワークのようなTCP/IPネットワークとの間で高速度1方向リンクを構成する衛星技術を使用している。この高速度リンクは、ネットワークからデータをダウンロードするために使用される。ユーザのコンピュータは、ネットワークへデータを送信するための通常のTCP/IPリンクも有している。本発明は、衛星のような種々の形態の高速度の1方向リンク、およびケーブルテレビジョンラインを使用することができる。本発明は、TCP/IPネットワークのような種々の形態の低速度ネットワーク、ダイヤルアップ電話装置、ISDN D-チャンネル、CDDP、および低速度衛星路を使用することができる。

本発明の記載された実施形態は、高速度1方向リンクを設定するために衛星を使用している。衛星は大きな地理的領域にわたってサービスし、送信機と受信機との間の距離に対して敏感ではない。さらに、衛星は、2点間および放送アプリケーションにおいて非常に有効であり、人為的災害に対して回復性および抵抗性がある。しかしながら2方向衛星は、衛星の地上ステーションのハードウェアの購入および設置に伴うコストのために使用するための費用が高い。以前は、これらのコストは、消費者の手の届かない衛星通信におけるものであった。



本発明は、パーソナルコンピュータが非常に実際的なコストでネットワークから衛星を介してダウンロードされた情報を受信することを可能にする。本発明において、1方向衛星リンクが使用されるので、衛星通信のコストが減少される。受信専用の地上ステーション装置は、それが送信/受信アンテナよりも必要な電子装置が少ないので、製造するのに一層廉価である。

当業者によく知られているように、インターネットおよび類似のTCP/IPネットワークによる通信は、送信制御プロトコル/インターネットプロトコル(TCP/IP)と呼ばれる1群(セット)のプロトコルによって達成される。TCP/IPプロトコルは、参考文献(Douglas Comer氏著、Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1991年発刊)に記載されている。

## II. ハイブリッド TCP/IP アクセス

図1は、本発明の好ましい実施形態のハードウェアのブロック図である。図1は5つのサブシステム、すなわちハイブリッド端末110、SLIPプロバイダ(インターネット接続)130、アプリケーションサーバ140、ハイブリッドゲートウェイ150、衛星ゲートウェイ160を含んでいる。ハイブリッド端末110は例えば9600ボーモデムのようなモデム190に接続され、それは電話線192を介してSLIPプロバイダ130に接続される。衛星送信機170、衛星175、および衛星受信機180は、衛星ゲートウェイ160からハイブリッド端末110へデータを転送するための高速度1方向リンクを含んでいる。SLIPプロバイダ130、アプリケーションサーバ140、およびハイブリッドゲートウェイ150のそれぞれはインターネット128へ接続される。当業者によく知られているように、インターネット128は“複数のネットワークのネットワーク”であり、図1に示されているように一般的な用語(general terms)においてのみ視覚的に描写できる。

ハイブリッド端末110、SLIPプロバイダ130、アプリケーションサーバ140、ハイブリッドゲートウェイ150、および衛星ゲートウェイ160のそれぞれは、メモリ(図示されていない)に記憶された命令を実行する処理装置(図示されていない)を含んでいる。本発明のその他のパーツは、I/O処理装置のようなここに説明されていない処理装置も含んでいる。好ましくは、ハイブリッド端末110

、ハイブリッドゲートウェイ150、および衛星ゲートウェイ160は、33MHz以上で動作する80386/80486ベースのパーソナルコンピュータを含むパーソナルコンピュータとして構成されるが、これらの素子はここに記載されている機能を実行することのできる任意のデータ処理システムを使用して構成される。記載された実施形態において、S L I P プロバイダ130は通常のS L I P プロバイダであり、アプリケーションサーバ140は、T C P / I P を介してインターネット

に接続可能なアプリケーションサーバである。

図1に示されているように、ハイブリッド端末110は、アプリケーションソフトウェア112、ドライバソフトウェア114、ハイブリッド端末110をモデム190に接続する直列ポート122、およびハイブリッド端末110を衛星受信機180に接続する衛星インターフェイスハードウェア120を含むことが好ましい。

図2は、アプリケーション112におけるソフトウェア、ドライバ114、直列ポート122、および衛星インターフェイス120におけるソフトウェアの間の関係を示している。アプリケーションソフトウェア112は、フロンティア社によって製造されたSuper TCP、Netmager社によって製造されたChameleon、およびSpry社によって製造されたIRNSSのようなT C P / I P ソフトウェアを含んでいる。記載の実施形態は好ましくは、Super TCP T C P / I P パッケージで動作し、したがってT C P / I P ソフトウェア210とドライバ114との間の標準インターフェイス212を使用する。T C P / I P ソフトウェア210とドライバ114との間の標準インターフェイス212の例は、Cryson-C l a r k パケットドライバ明細および3 C o m / マイクロソフトネットワークドライバインターフェイス明細 (N D I S) を含む。その他の実施形態は、T C P / I P ソフトウェア210とドライバ114との間においてその他の基準または基準に合っていないインターフェイスを使用している。

図2に示されているように、アプリケーションソフトウェア112は、F T P のような既知のインターネットユーティリティ、およびM o s a i c およびG o p h e r (図示されていない) のような既知のユーザインターフェイスも含んでいる。アプリケーションソフトウェア112はまた、他のユーティリティ、例えばN

ews and Archie (図示されていない) を含むこともできる。

以下の段落は、ハイブリッド端末110からの要求がインターネット128を通過してアプリケーションサーバ140にどのように伝送されるか、およびアプリケーションサーバ140の応答が衛星リンクを介してハイブリッド端末110においてユーザに伝送されて戻されるかを説明している。各サブシステムの動作は、以下で別の箇所において詳細に記載されている。

本発明において、ハイブリッド端末110は2つのIPアドレスを与えられてい

る。1つのIPパケットアドレスは、SLIPプロバイダ130に対応し、SLIPサービスプロバイダによって割当てられている。他方のIPアドレスは、衛星インターフェイス120に対応し、ハイブリッドサービスプロバイダによって割り当てられている。IPアドレスは、SLIPおよび衛星ネットワーク管理者によって割当てられ、ハイブリッド端末のハードウェアおよびソフトウェアの設置形態の一部としてハイブリッド端末110へ負荷される。これらの2つのIPアドレスは、完全に異なる物理的ネットワークに対応する。SLIPプロバイダ130は、衛星IPアドレスについて、またはユーザが衛星サービスを使用しているか否かに関して何も「知らない」。インターネット内の何れかの場所におけるホストが、ルータ、ゲートウェイ、およびARP (アドレス分解能プロトコル) のインターネット経路設定方式を使用することによって衛星IPアドレスにパケットを供給しようとするならば、パケットが衛星IPインターフェイスに到達できる唯一の方法は、衛星ゲートウェイ160を通過して経路設定されることによって衛星を横切ることである。

以下の例は、ハイブリッド端末110におけるユーザが、FTP (ファイル転送プロトコル) サーバソフトウェアを実行しているアプリケーションサーバ140のような遠隔装置に対する要求を送信することを所望すると仮定している。アプリケーションサーバ140において実行しているFTPソフトウェアは、ファイル転送要求を受信し、適切な方法でそれらに応答する。

図1は、図1の素子間で送信されるパケットのソースフィールド (SA) および目的地フィールド (DA) の内容を示している。アプリケーションサーバ140

からハイブリッド端末110へ送信されるファイルおよびファイルの応答に対する要求は、以下の経路を通る。

1) ハイブリッド端末110内において、FTPのクライアントソフトウェア230は要求を生成し、それをTCP/IPソフトウェア210へ送る。TCP/IPソフトウェア210は、TCPパケット(図11参照)中に要求を配置する。次に、TCPパケットは、図3に示されているフォーマットを有するIPパケット中に配置される。TCP/IPソフトウェア210は、図4に示されているようにエサネットパケット内にIPパケットを配置し、エサネットパケットをドライバ

114へ送る。このパケットは、衛星インターフェイス120に対応するソースIPアドレスおよびアプリケーションサーバ140の目的地IPアドレスを有する。

2) ドライバ114において、エサネットヘッダおよび検査合計は、パケットから取除かれ、IPパケットは別のIPパケット内にカプセル化されるかまたは“トンネルされ”、直列ポート122によってSLIPプロバイダ130へ送られる。図5は、トンネルされたパケットのフォーマットを示している。図7は、トンネルされたパケットの1例を示している。カプセル化は、SLIPプロバイダ130に対応するソースアドレスおよびハイブリッドゲートウェイ150に対応する目的地アドレスを有する元のパケット540の前に新しいIPヘッダ530を付加する。

3) SLIPプロバイダ130は、IPパケットを受信し、トンネリングヘッダを解析し、それがハイブリッドゲートウェイ150へ向うことが定められていると考えて、パケットをハイブリッドゲートウェイ150へ送るために標準インターネット経路設定を使用する。

4) ハイブリッドゲートウェイ150がパケットを受信する時、それはトンネリングヘッダを取除き、目的地としてアプリケーションサーバ140を有する正しいヘッダを示す。その後パケットはインターネット128へ送り戻される。

5) インターネットは、パケットをアプリケーションサーバ140へ経路設定し、要求されるファイルで応答し、要求のソースIPアドレス、すなわちハイブリッド端末の衛星インターフェイス120のIPアドレスに対する応答にアドレスする

6) ハイブリッド端末の衛星インターフェイス120を発見するために、インターネット経路設定プロトコルは、ハイブリッドゲートウェイ150に接続されたルータ/ゲートウェイを含むサブネットに対してバケットを送る。衛星ゲートウェイ160およびハイブリッドゲートウェイ150と同じ物理的ネットワークにおけるルータが、(衛星インターフェイス120の物理的アドレスを発見するために)衛星インターフェイス120のIPアドレスに対してARPを送る時、ハイブリッドゲートウェイ150は“送信してください”と応答する。したがって、アプリケーションサーバ140およびインターネット128の残りは、ハイブリッドゲートウェイ150に送られたバケットがハイブリッド端末の衛星インターフェイスに到達する

と考える。

7) ハイブリッドゲートウェイ150がアプリケーションサーバ140から応答バケットを受信すると、それは衛星ゲートウェイ160にそれを送る。記載された実施形態において、ハイブリッドゲートウェイ150は、衛星リンクにおいて使用され、衛星バケットの目的地を独特な方法で識別する衛星インターフェイスIPアドレスを使用する特定のバケットのフォーマットにバケットをカプセル化する。その後、ハイブリッドゲートウェイ150は、エサネットにおいてバケットを衛星ゲートウェイ160へ送る。

8) 衛星ゲートウェイ160は、それがハイブリッドゲートウェイ150から受信したバケットを衛星リンクによって放送する。

9) 衛星インターフェイス120をサービスするハイブリッド端末110におけるドライバ114は、ヘッダ中の衛星インターフェイスIPアドレスを感知する衛星送信機170について全てのバケット放送を走査する。それがその1つを識別すると、それを捕獲し、衛星ヘッダを取除いて応答IPバケットを明らかにし、それをドライバ114へ送信する。

したがって、インターネット128へ送信されたIPバケットは、SLIP接続によって伝送され、一方でインターネット128からのIPバケットは衛星リンクによって伝送される。以下の段落は各サブシステムの動作を一層詳細に記載している。

### A. ハイブリッド端末

ハイブリッド端末110は、ユーザと相互作用する端末である。すなわち、ハイブリッド端末110は、マウス、キーボード、等のようなユーザインターフェイス装置（図示されていない）を含んでいる。図1に示されているように、ハイブリッド端末110は、1つ以上のアプリケーションプログラム112（TCP/IPソフトウェア210を含んでいる）、およびドライバ部118を使用して直列ポート122とモデム190とを介してSLIPプロバイダ130と通信し、ドライバ部116を使用して衛星インターフェイス120を介して衛星受信機180と通信するドライバソフトウェア114を含んでいる。

TCP/IPソフトウェア210に対して、ドライバ114はエサネットカード

であると考えられるが、ドライバ114は実際には（衛星インターフェイス120を介して）衛星受信機180および（直列ライン122およびモデム190を介して）SLIPプロバイダ130に接続されている。したがって、TCP/IPソフトウェア210が実際に2つの物理的ネットワーク（SLIPダイヤルアップネットワークおよび衛星ネットワーク）と通信している時、それは単一の物理的ネットワークと通信していると考える。エサネットは、ゼロックス社、インテル社、およびデジタルイクイPMENT社によって標準化されたパケット交換プロトコルであり、それは、これらの3つの会社の何れからでも入手可能であり、参照文献中に記載されている。

図6は、図1のハイブリッド端末110のドライバ114によって実行されるステップの図である。図6に示されているように、ドライバ114はTCP/IPソフトウェア210からデータパケットを受信し、直列ポート122およびモデム190を介してSLIPプロバイダ130にそれらを供給する。アプリケーションサーバ140によって送られるパケットは、衛星受信機180を通して受信され、衛星インターフェイス120を通過して、衛星ドライバ1220およびドライバ114へ送られ、それは受信されたパケットをTCP/IPソフトウェア210へ送る。

以下の段落は、ドライバ114によって実行される2つの基本的な機能（トンネリングおよびARP処理）と、記載された実施形態における種々の構成の詳細を

説明している。

### 1. “トンネリング”

上記のように、ハイブリッド端末110はそれに関連付けられた2つのIPアドレス、すなわちSLIPプロバイダ130に対するものと衛星インターフェイスに対するものとを有する。要求を含むパケットはハイブリッド端末110からインターネット128を介してアプリケーションサーバ140へ送られ、一方で応答を含むパケットは衛星リンクを介して送り戻される。トンネリングはアプリケーションサーバ140を“騙して”、送信側（直列ポート122）ではなく異なるIPアドレス（衛星インターフェイス）へ応答を送信する方法である。

TCP/IPソフトウェア210からドライバ114により受信されたパケットは、衛星ゲートウェイ150のソースアドレスとアプリケーションサーバ140の目的地

アドレスとを有する。図6のステップ610に示されているように、ドライバ114はエサネットヘッダおよび検査合計を取除き、SLIPプロバイダ130のソースアドレスおよびハイブリッドゲートウェイ150の目的地アドレスを有するIPトンネリングヘッダ中へIPヘッダをカプセル化する（図7参照）。上記のように、ハイブリッドゲートウェイ150において、トンネリングヘッダは取除かれ、パケットはアプリケーションサーバ140へ送信されるインターネット128へ送り戻される。

トンネリングヘッダを形成する時、ドライバ114は次の例外を除いて古いヘッダから新しいものへ全ての値をコピーする。トンネリングヘッダのソースおよび目的地アドレスは上記のように変化する。さらに、全パケット長フィールド510は、長さフィールド310とトンネリングヘッダの長さとを加えた内容を含むように変更される。フィールドの幾つかが変更されたので、ドライバ114は最後にトンネリングヘッダの検査合計520を再び計算する。

### 2. ARP処理

ARP（アドレス分解能プロトコル）は、TCP/IPによってエサネットアドレスのような物理的アドレスをIPアドレスに対してダイナミックに結合するために使用される。TCP/IPが、物理的アドレスを知らないIPアドレス

を発見した時、TCP/IPは全てのノードに対してARPパケットを放送し、TCP/IPにIPアドレスに対応する物理的地址を報告する応答を期待する。初期化中に、ドライバ114が、TCP/IPパッケージが送るパケットがエサネットパケットであり、パケットを高速度で受信するためにTCP/IPパッケージが準備されることを確実にするエサネットカードであることをドライバ114はTCP/IPソフトウェア210に示す。図6のステップ620に示されているように、TCP/IPがARPパケットを送ったことをドライバ114が検知した時、ドライバ114は物理的地址を生成し、応答パケットをTCP/IPソフトウェア210へ送る。パケットがSLIPプロバイダ130へ送信される前にドライバ114がTCP/IPからパケットにおけるエサネットヘッダを取除くので、物理的地址の内容は関連していない。

### 3. その他の機能

図6のステップ630に示されているように、ドライバ114によって衛星受信機180から（衛星ドライバ114を介して）受信されるパケットは、単にTCP/IPソフトウェア210へ送られる。以下の段落は記載された実施形態における構成の詳細を説明している。

好ましい実施形態において、TCP/IPプロトコルによって要求されなくてもTCP/IPソフトウェア210（例えばフロンティア社のSuperTCP）は、受信する各パケットに対してACK（承認）を送る。この状態において、多くのパケットはSLIPプロバイダ130に対するスローリンク（slow link）を完了する。TCP/IPにおいて、このACK方式は累積的である。これは、受信機がシーケンス番号Nを有するパケットを受信し、さらにNまでのシーケンス番号を有する全てのパケットを受信したACK状態を送信機が受信した時、各パケットがACKされることを必要とする理由がないことを意味する。

図8は、ハイブリッド端末110のドライバ114によって好ましい実施形態において実行されるステップのフローチャートである。図11は、TCPパケットのフォーマットを示す図である。図11は、シーケンス番号フィールド1102、承認（ACK）番号フィールド1104、および検査合計フィールド1106を含んでいる。図



8のステップ810において、ドライバ114はTCP/IPソフトウェア210からシーケンス番号Nを有するACKパケットを受信する。パケットは、SLIPプロバイダ130へ送られるために待機しているその他のパケットと共に列を作っている。ステップ820において、送信されるために待機しているシーケンスパケットの“走行”が行われるか否かを決定するためにドライバ114は検査を行う。イエスの場合には、ステップ830において、列からの走行においてシーケンス番号を有し、走行において最大のシーケンス番号に対してのみACKを送る同じTCP接続に対してACKパケットを消去する。この動作は、比較的緩慢なモデム速度によって発生するボトルネック状態を緩和する。

直列ポート122は、モデム190に対して、およびそれを通して、SLIPプロバイダ130に接続して以下に記載されたようなSLIPプロトコルを介して地上ネットワークに対して物理的接続を行なう。直列データは、1バイトのバッファを有し、ナショナルセミコンダクタ社によって製造されるU8250、または16バ

イトのバッファを有し、同じくナショナルセミコンダクタ社によって製造されるU16550のようなUART（ユニバーサル非同期受信機送信機）によってRS-232を通して送信および受信される。

本発明は、DOS動作システムおよびウインドウズにおいて動作することが好ましいが、その他の動作システムにおいても動作可能である。

衛星ドライバソフトウェア220は衛星180からパケットを受信し、DOSコールを使用してそれらをドライバ114へ送る。したがって、2つの物理的リンクはドライバ114内で結合され、2つの物理的リンクの存在はTCP/IPソフトウェア210に対して透明である。衛星ドライバ220は、衛星チャンネルによって衛星インターフェイス122のIPアドレスに対応するヘッダを有するパケットに送信される全てのパケットを走査し、パケットにおける幾つかのエラーの検出および修正を行い、受信されたパケットをバッファし、DOSコール、例えばIOCTL—出力—cmd（）を使用してドライバ114に対してパケットを供給する。ドライバ114は、可能な限り速く衛星ドライバ220からデータをコピーし、それをTCP/IPソフトウェア210に送る。

上記で説明されたように、TCP/IPソフトウェア210は騙されて、それが10Mbpsで送信および受信できるエサネットネットワークに接続されると考える。衛星からのデータが高速度で受信されるので、受信側においてこの概念は効果的である。しかしながら、送信側において、モデム190はそのような高速度で送信することはできない。さらに、TCP/IPソフトウェア210はエサネットパケットをドライバ114へ送信する。すなわちIPパケットはエサネットパケットにカプセル化される。SLIPプロバイダ130はIPパケットを期待するので、パケットがSLIPプロバイダ130へ送信される前にドライバ114はエサネットヘッダを取除かなければならない。

図8に関連して上記で説明されたように、ドライバ114はまた送信および受信列を言っている。データはTCP/IPソフトウェア210および衛星ドライバ120から受信されるので、それは列内でバッファされる。列が一杯であるとき、例えばモデム190がそれらを送信するよりも速くTCP/IPがパケットを送っている時、TCP/IPソフトウェア210がその送信速度を減少するように、ドラ

イバ114はパケットをドロップし、エラーを戻す。

第1の好ましい実施形態において、SLIP接続は自動ログオン処理手順で初期化される。別の好ましい実施形態において、ドライバ114は、ユーザがSLIPログオンを手動で行なうことを可能にする命令を実行する。

TCP/IPソフトウェア210はエサネットに報告するように構成され、最大のパケット寸法を受信できることが望ましいので、ネットワークのMTU（最大送信ユニット）が可能な限り大きい、例えば1500バイトであるように、ドライバ114はTCP/IPを構成する。SLIPプロバイダ130の幾つかはもっと小さいMTU、例えば512バイトを有する。寸法上の不均衡を処理するために、ドライバ114はTCP/IPソフトウェア210から受信された大きいパケットをSLIP MTUサイズのセグメントに分割する。パケットが分割されると、それはハイブリッドゲートウェイ150において再形成される。トンネリングヘッダのみがセグメントのヘッダとしてコピーされる。

## 2. SLIPプロバイダ

SLIPプロバイダ130は、インターネット128に対してハイブリッド端末110を接続する機能を実行する。上述のように、PPPのようなその他のプロトコルも、接続機能を行うために使用することができる。SLIPサーバ130は、モデム190からSLIPのコード化されたIPパケットを受信し、それらをアンコードし、それらをインターネット128を介してハイブリッドゲートウェイ150へ送る。

その最も基本的な形態において、SLIPプロバイダ130はそれらの間に制御文字hex 0xC0を挿入することによってIPパケットの範囲を設定する。データバイトが制御文字に対して間違えられないことを確実にするために、全ての出力データは、2つの文字列によって置換される制御文字の例に対して走査される。SLIPプロトコルは、文献(J. Ronkey氏著、RFC 1055、1988年6月、1乃至6頁参照)に詳細に記載されており、参照文献として組込まれている。

## C. アプリケーションサーバ

アプリケーションサーバ140は、TCP/IPプロトコルを適切に使用するインターネットにおいて有効な既知のアプリケーションプログラムの組合せを実行するコンピュータシステムである。例えば、アプリケーションサーバ140は、要求しているユーザに対してFTPを介してファイルを転送することができる。ハイブリッド端末110は2つのIPアドレス(直列ポートアドレスおよび衛星インターフェイスのためのアドレス)を実際に有しているが、アプリケーションサーバ140において動作しているソフトウェアは、それが衛星ネットワークによって要求を受信し、衛星ネットワークによって応答を送信すると考える。ハイブリッド端末110はアプリケーションサーバ140に対して完全に透明である。

## D. ハイブリッドゲートウェイ

1つのハイブリッド端末110のみが図1に示されているが、本発明は複数のハイブリッド端末110を含むことができる。好ましくは、全てのハイブリッド端末110から送信される全てのパケットは、アントンネルするようにハイブリッドゲートウェイ150を通過する。したがって、ハイブリッドゲートウェイ150はシステムの潜在的なボトルネック部分である。この潜在的なボトルネックのために、

ハイブリッドゲートウェイ150の機能は可能な限り簡単であり、可能な限り迅速に実行される。ハイブリッドゲートウェイ150はまた、ハイブリッドゲートウェイ150によって処理されるために待機しているパケットによって生じる累積される遅延を最小にするために適切なインターネットとの接続性を有する。

### 1. アントンネリング

図9は、図1のハイブリッドゲートウェイ150によって実行されるステップの図である。ステップ910において、ハイブリッドゲートウェイ150は、図5に示されたフォーマットを有するトンネルされたパケットを受領する。ハイブリッドゲートウェイ150は、トンネリングヘッダを取除くことによってパケットを“アントンネルし”、パケットをインターネットへ送り戻す。

上述のように、SLIPプロバイダ130の小さいMTUに適合するために、パケットが送信される時パケットは時にはセグメントに分割される。パケットは、小さいMTUを有するネットのその他の素子を通過するように分割されることもできる。分割されたパケットに対してトンネルされたヘッダのみが各セグメントのヘッダにコピーされる。ハイブリッドゲートウェイ150はメモリ（図示されていない）において断片化されたパケットを記憶し、元のパケットをアントンネルしてそれをインターネットへ送る前にそれらを適切に再び組立てする。好ましくは、パケットがドライバ114によって送信される時に、“活動時間 (time to live)” の値が各パケットに割当てられ、活性時間のタイマが終了する前に全てのセグメントが到達しないならば、パケットは廃棄される。

### 2. ARP 応答

好ましくは、衛星ゲートウェイ160はハイブリッドゲートウェイ150と同じ物理的ネットワークに存在する。図9のステップ920において示されているように、衛星ゲートウェイ160およびハイブリッドゲートウェイ150と同じ物理的ネットワークにおけるルータが、（衛星ゲートウェイ160の物理的アドレスを発見するために）衛星ゲートウェイ160のIPアドレスに対してARPを送る時、ハイブリッドゲートウェイ150は“私に送信してください”と応答する。ハイブリッドゲートウェイ150は、以下のように衛星ゲートウェイ160に対してパケットをカプセル化することが必要であるので、それは衛星ゲートウェイ160に対して意図

されるパケットを捕捉することが必要である。

### 3. 衛星のパケット化

以下の段落は、パケットがアプリケーションサーバ140からハイブリッドゲートウェイ150を通過して衛星ゲートウェイ160へどのように移動するかを記載している。以下の説明は例示的に与えられており、本発明の技術的範囲を限定することを意図しない。図9のステップ930に示されているように、ハイブリッドゲートウェイ150はアプリケーションサーバ140から衛星パケットのフォーマットへの応答をカプセル化する。図10は、図1の衛星ゲートウェイ160に送られた衛星パケットのフォーマットを示す図である。衛星パケットは、元のIPパケットのデータ1010およびハイブリッドゲートウェイ150によって付加された2つのヘッダを含んでいる。

衛星ゲートウェイ160は、IPパケットが最初に特定の衛星パケット中に、次にLLC-1 IEEE 802.2リンクレベル制御装置内、すなわち形式1のパケット内にカプセル化されることを期待する。衛星ヘッダ1020はダウンリンクを識別し、シーケンス番号およびパケット長を含んでいる。LLC-1ヘッダ1030は好ましくは、エサネットLANにおいてパケットを衛星ゲートウェイ160へ送るために使用される。ハイブリッドゲートウェイ150は、ヘッダ1020および1030をIPパケット1010の前に添付することによって衛星ゲートウェイ160のためのパケットを準備する。

ハイブリッド端末110における受信機は、LLC-1ヘッダ1030を受信しない。ハイブリッド端末110は、衛星IPアドレスにおいて最下位バイトを検査することによってそれに対して意図されたパケットを識別する。したがって、6バイトの衛星目的地アドレスは、ハイブリッド端末110に対する衛星IPアドレスのバイトの順序を反転し、アドレスの残りにゼロを詰め込むことによって決定される。

### E. 衛星ゲートウェイ

衛星ゲートウェイ160は、衛星送信機170をハイブリッドゲートウェイ150へ接続するハードウェアとソフトウェアの組合せを含むことができる。衛星送信機170および衛星受信機180は、データが衛星送信機170によって送信され、衛星受信

機180によって受信され、ハイブリッド端末110に入力されることを可能に

するハードウェアとソフトウェアとの組合せである。例えば、衛星ゲートウェイ160は、ハイブリッド端末110に対する高速度のエサネット接続を有するパーソナルコンピュータであることが好ましい。衛星ゲートウェイ160がハイブリッドゲートウェイ150からパケットを受信する時、それは衛星リンクによってそれを送る。

衛星通信は、例えばヒューズネットワークシステム社によって製造されたパーソナル地上ステーションによって行われることができる。好ましい実施形態において、1方向形式のパーソナル地上ステーションが使用されている。別の実施形態では、Comstream社によって製造された衛星通信システムを使用している。さらに別の実施形態では、ハイブリッド端末110がヒューズネットワークシステム社のDirect PCの製品を介して衛星受信機180に直接に接続されることを可能にするシステムを使用している。Direct PC衛星インターフェイスカードは、付録Aとして添付された文献（1993年6月7日付）に記載されており、それは本発明の明細書に組込まれて明細書の一部を構成しており、参考文献とされている。

ダウンリンクにおいて、衛星受信機180はHDL Cのカプセル化されたLANパケットを受信する0.6mの波長の受信専用アンテナを含んでいる。衛星インターフェイス120は、前進型誤信号訂正に関係付けられた速度2/3ビット/リード・ソロマンを含んでいる。

1つのハイブリッド端末110および1つのアプリケーションサーバ140のみが図1に示されているが、本発明は複数のハイブリッド端末110および／または複数のアプリケーションサーバ140を含むことができる。好ましくは、全てのアプリケーションサーバ140からハイブリッドインターフェイス110へ送られる全てのパケットは衛星ゲートウェイ160を通過する。したがって、衛星ゲートウェイ160は衛星の潜在的なボトルネック部分である。この潜在的なボトルネックのために、衛星ゲートウェイ160の機能は、可能な限り簡単であり、可能な限り迅速に実行される。

### III. プロトコルスプーフィング

TCP/IPプロトコルは、予め決められた数のパケットのみが送信中に目立つようにすることができる。すなわちACK（承認）が受信される前に限定された数のパケットのみが送信可能であることを定める。高い帯域幅および長い遅延はパケットの軌道衛星への送信によって生じ、戻りは所定の時間において多くのパケットが送信機と受信機との間で「パイプ内」に存在することを意味する。

通常のTCP/IPプロトコルを使用する時、アプリケーションサーバ140は予め決められたウィンドウサイズにしたがって予め決められた数のパケットを送信し、それから追加のパケットを送信する前にモデムリンクによってACKを受信するために待機する。ウィンドウの目的は、ACKが受信されないならば再送信されなければならないパケット数を制限し、流れ制御を行なうことである。例えばそれらが受信されるよりも速くパケットを送信することを阻止することである。ACKされていないパケットは、ACKが受信されないならばそれらが再送信できるようにメモリに記憶される。

本発明の好ましい実施形態において、ハイブリッドゲートウェイ150は、衛星リンクにおけるスループットを改善するためにアプリケーションサーバ140を「スプーフ」する。特に、対応するパケットが適切な時間に衛星を介してハイブリッド端末110によって受信されない場合でも、ハイブリッドゲートウェイ150はACKをアプリケーションサーバ140へ送信する。

図12は、アプリケーションサーバ140からハイブリッドゲートウェイ150へ、およびハイブリッドゲートウェイ150から衛星リンクを通過してハイブリッド端末110へ送信されるパケットを示すはしこ型図である。図12は正確なスケールで示されていない。図12において、アプリケーションサーバ140はメッセージ#1をハイブリッドゲートウェイ150へ送信する。この伝送における伝播時間は比較的短い。ハイブリッドゲートウェイ150は直ちにACKパケットを生成し、それをアプリケーションサーバ140へ送信する。ハイブリッドゲートウェイ150はまた、パケット#1を衛星リンクを通過してハイブリッド端末110へ送信する。この伝送は長い伝播遅延を有する。ハイブリッド端末110がパケットを受信する時、それ

は（たとえば上記のトンネリング機構を使用して）ACK # 1をハイブリッドゲートウェイ150へ送り返す。トンネリングを使用しないシステムにおいて、ハイブリッドゲートウェイ150はハイブリッド端末110からACKパケットを受取る

必要がある。

図13のa乃至eは、プロトコルスプーフィング中に図1のハイブリッドゲートウェイ150によって実行されるステップのフローチャートである。図13aのステップ1302において、ハイブリッドゲートウェイ150はパケットをアプリケーションサーバ140から受信し、アプリケーションサーバ140とハイブリッド端末110との間に新しい接続が形成されたことを示す。ステップ1304において、ハイブリッドゲートウェイ150は、新しい接続に対してACKされていないパケットを保留するためにメモリにおいて列または類似のデータ構造を設定する。図13bは、接続が閉じられた時にハイブリッドゲートウェイ150によって実行される対応するステップを示している。ハイブリッドゲートウェイ150はステップ1306において閉鎖を示すパケットを受信し、ステップ1308において接続における列および保留された値を削除する。

図13cのステップ1310において、予め決められた休止期間の終了の前に、ハイブリッドゲートウェイ150はハイブリッド端末110からパケット番号Xに対するACKを受信することを失敗する。ハイブリッドゲートウェイ150は、各ACKされていないパケットに対してタイマを保持する。予め決められた期間の最後に、ハイブリッドゲートウェイ150は、終了したタイマに対応するパケットを再送信する。ステップ1312において、ハイブリッドゲートウェイ150は、それが前にメモリにおいてこの接続に対する列を保留したパケット番号Xを再送信する（以下、図13d参照）。

図13dのステップ1314において、ハイブリッドゲートウェイ150はアプリケーションサーバ140からパケットを受信する。ステップ1316において、ハイブリッドゲートウェイ150は受信されたパケットを衛星ゲートウェイ160へ送信し、そこでそれは衛星リンクで伝送され、それが再送信されることが必要とされる場合にパケットを保留する（図13c参照）。その後ハイブリッドゲートウェイ150



はステップ1318においてアプリケーションサーバ140へ送信するために、ACK  
パケットを生成する。生成されたACKパケットは、図11に示されたフォーマ  
ットを伴う。ハイブリッドゲートウェイ150はフィールド1104に対するACK番  
号を生成する。ACK番号は以下のように決定される。

ハイブリッドゲートウェイ150は、各接続に対して以下の情報を保存する。

- 1) 送信シーケンス番号—接続を通してアプリケーションサーバ140によって送  
信されるパケットの最も高いパケットシーケンス番号。
- 2) ACKシーケンス番号—この接続を通してハイブリッド端末110によって送  
られる最新のパケットからのACKシーケンス番号。
- 3) ACKウィンドウサイズ—この接続を通してハイブリッド端末110からの最  
新のパケットからのウィンドウサイズ。
- 4) ACK番号—アプリケーションサーバ140に中継されるACKシーケンス番  
号。ACK番号は、最小(送信シーケンス番号、ACKシーケンス番号+スプー  
プされたウィンドウサイズ—ACKウィンドウサイズ)に設定される。
- 5) スプープされたウィンドウサイズ—この接続において許可される予め決めら  
れた最大番号のウィンドウサイズ。

ハイブリッドゲートウェイ150は、パケット中にACK番号を挿入する時、そ  
れはまたパケットの検査合計1106を計算する。

図13eのステップ1320において、ハイブリッドゲートウェイ150はハイブリ  
ッド端末110からモデムリンクによってACKパケットを受信する。ステップ132  
2において、ハイブリッドゲートウェイ150はACKを受信したパケットを列から  
削除く。なぜならばACKが受信されたために、パケットは再送信される必要が  
ないからである。TCP/IPプロトコルにおいて、ACKを含むパケットはデ  
ータを含んでいるものと含んでいないものがある。ハイブリッドゲートウェイ15  
0は、ステップ1326においてパケットのACK番号1104を“スプープされた”A  
CK番号に置換するために受信されたパケットを編集する。スプープされたACK  
番号は、図13dのステップ1318におけるACK番号と同じ方法で決定される  
。ハイブリッドゲートウェイ150がパケットにおいてスプープされたACK番号1

104を置換する時、ステップ1326においてそれはさらにパケットの検査合計1106を再計算する。

ステップ1328において、ハイブリッドゲートウェイ150は受信されたACKパケットをアプリケーションサーバ140へ送る。アプリケーションサーバ140は、それがACKを含み、データを含まないならば、パケットを単に無視することが

できる。別の実施形態において、ハイブリッドゲートウェイ150は、ACKを含むが、データを含まないハイブリッド端末110から受信されるパケットを単に廃棄する。

接続が切れるならば、最後にまたは予め決められた時間経過後に、ハイブリッドゲートウェイ150は接続に対して保留されたパケットを削除する。

#### IV. まとめ

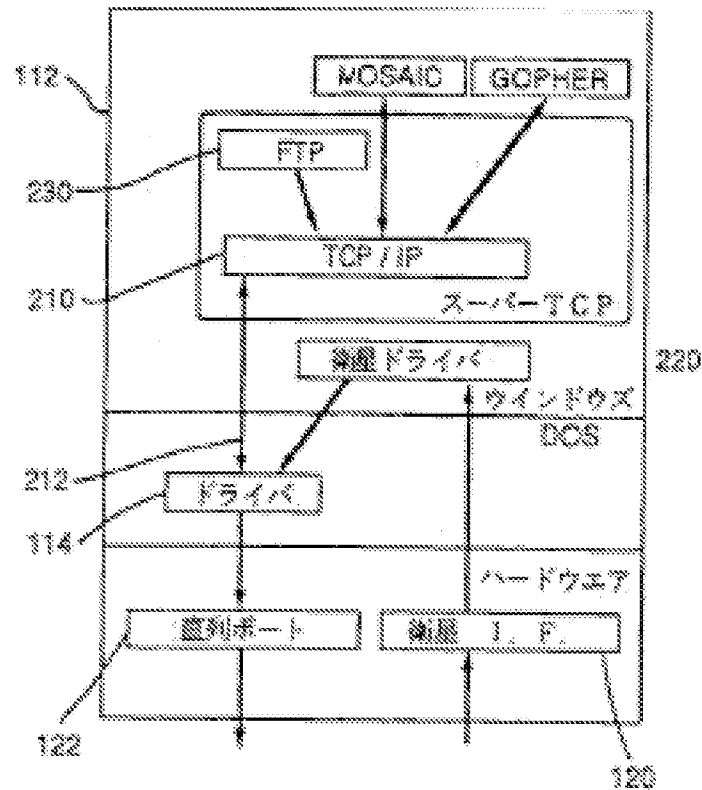
概括すると、本発明はパーソナルコンピュータが、通常のダイヤルアップリンクを使用してインターネットへメッセージを送り、高速度1方向衛星リンクを使用してインターネットからデータをダウンロードすることを可能にする。好ましい実施形態において、本発明はインターネットへ接続するために通常のSLIPプロバイダを使用し、標準ドライバインターフェイスを有する市販のソフトウェアTCP/IPパッケージを使用する。スプーフィングプロトコルは、衛星通信に本質的に存在する長い電波遅延を補償する。

その他の実施形態は、ここで開示された本発明の明細および実行の考察により当業者に明白であろう。明細書および実施例は単なる例示であり、本発明の技術的範囲は以下の請求の範囲によって定められることが意図される。



【図2】

FIG. 2.



【図3】

FIG. 3.

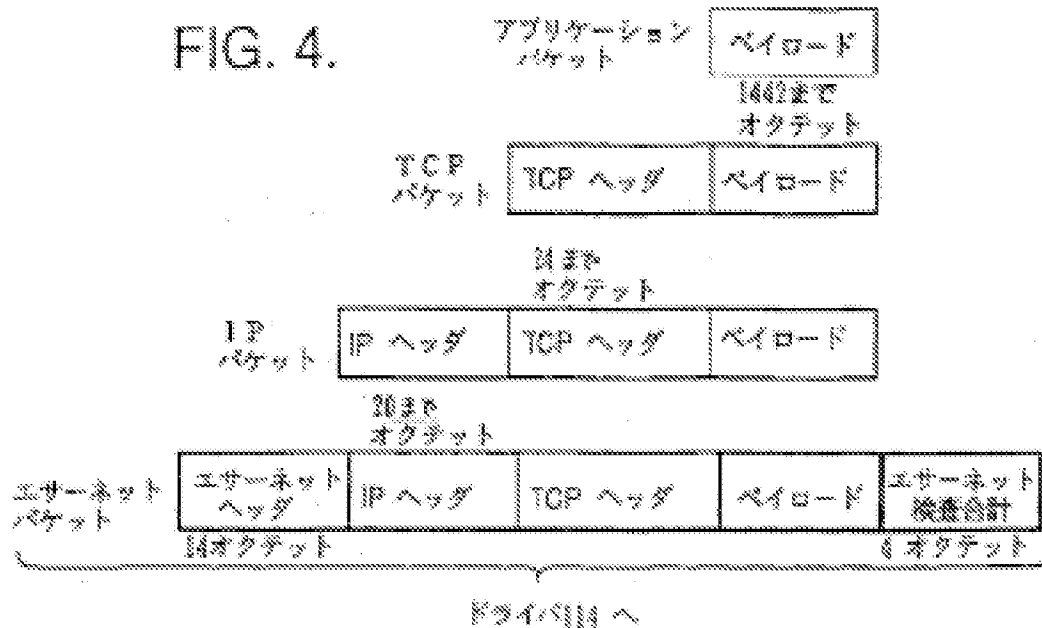
通常の I P パケット

VERS	HIEN	サービスタイプ	全パケット長	
識別番号			フラグ	フラグメントオフセット
ライブ時間	プロトコール		ヘッダ検査合計	
ソース IPアドレス				
目的地 IPアドレス				
IPオプション (存在すれば)				詰め込み
データ				

ビット0

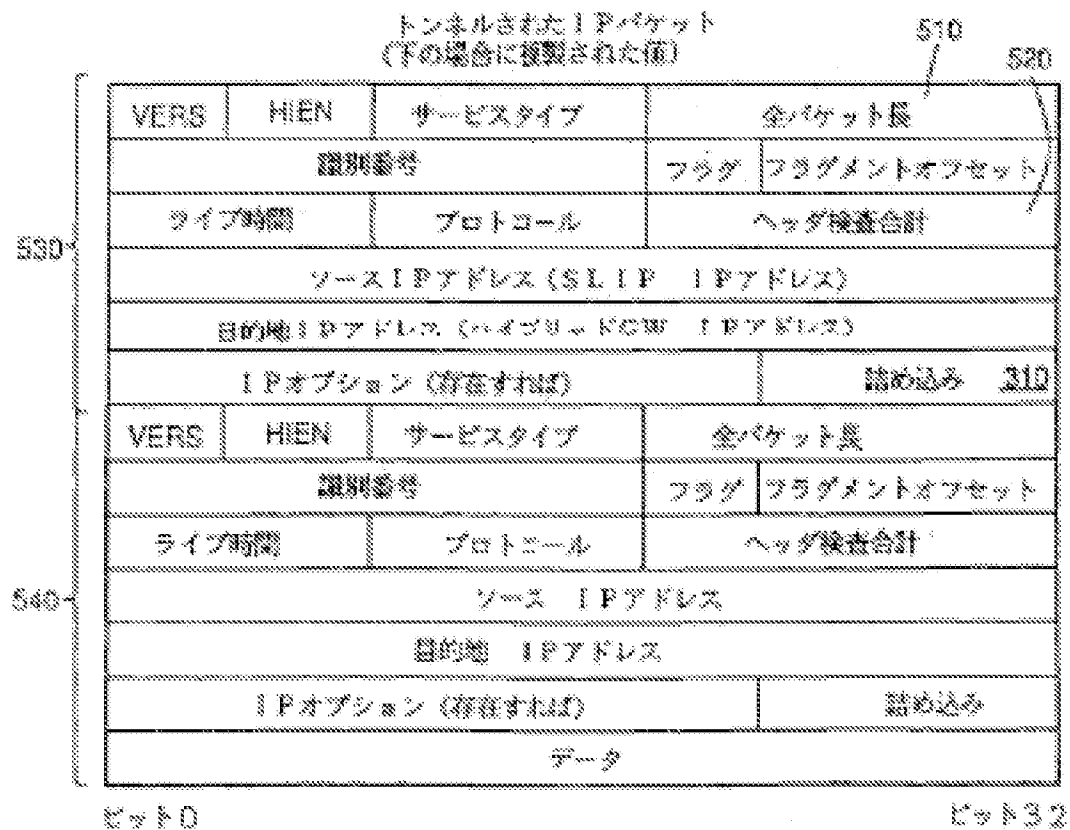
ビット32

【図4】



【図5】

FIG. 5.



【図6】

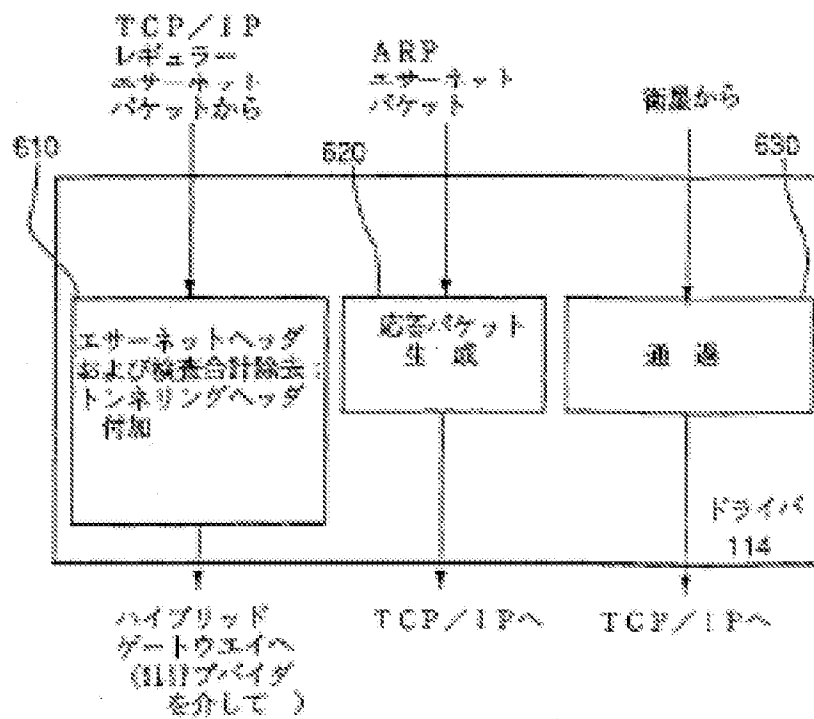


FIG. 6.

【図7】

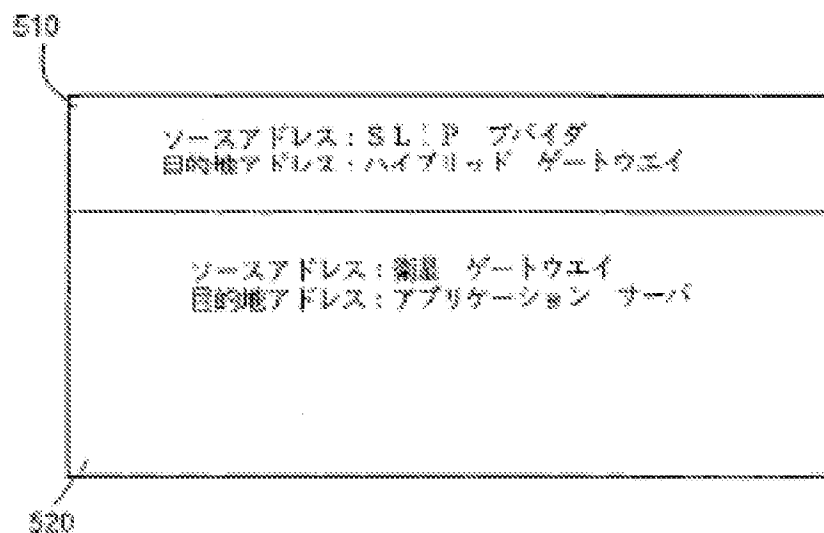
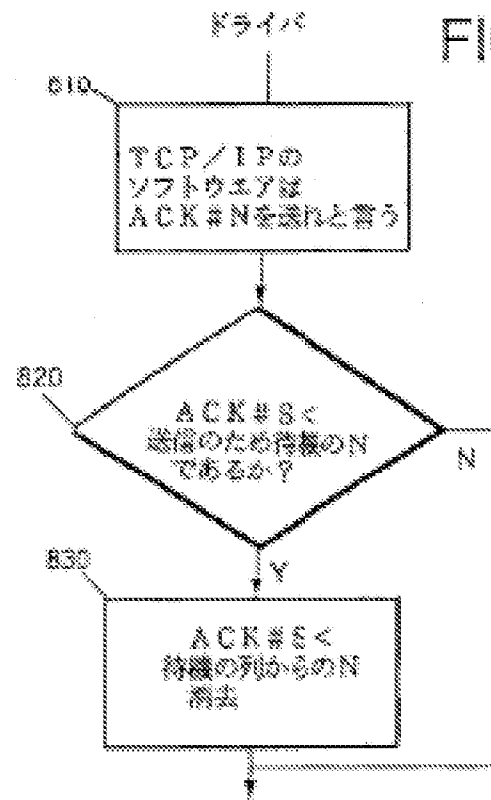


FIG. 7.

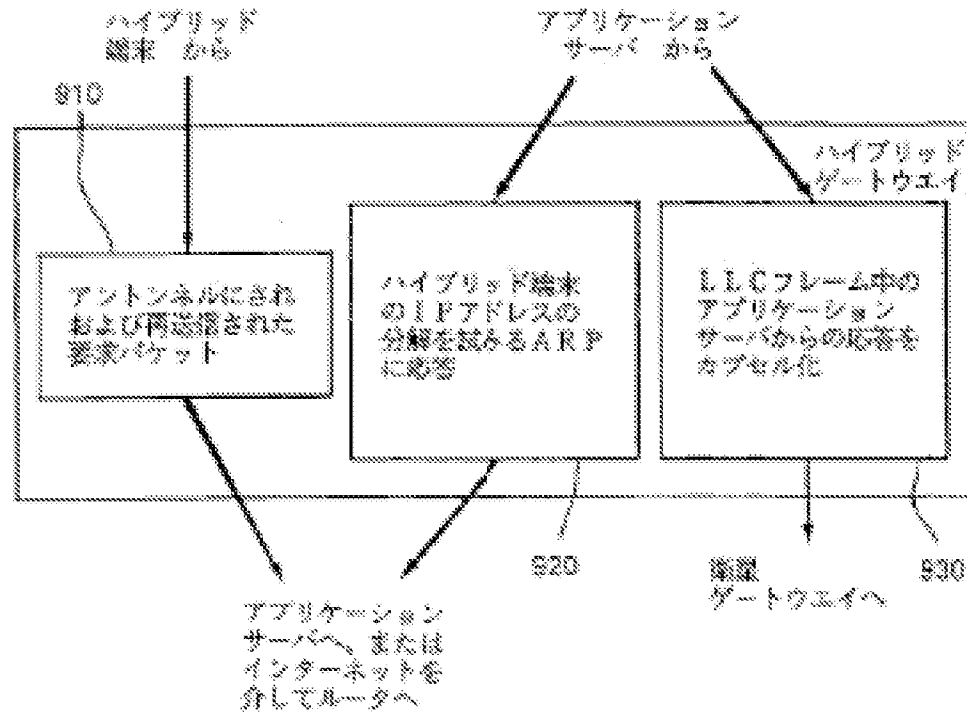
【図8】

FIG. 8.



【図9】

FIG. 9.



【図10】

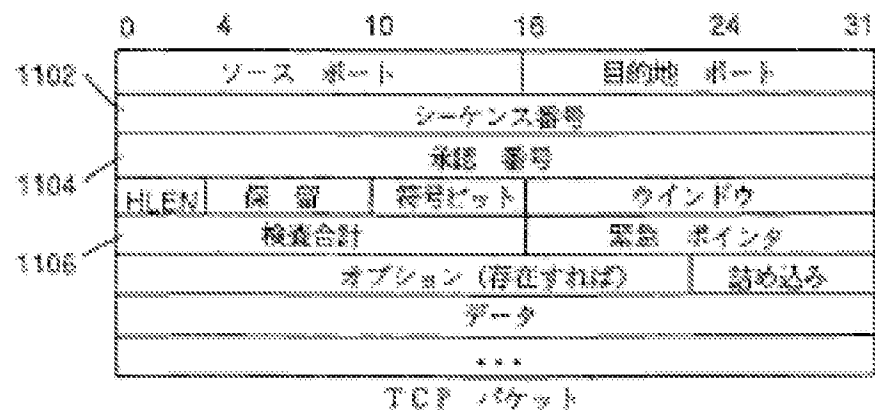
FIG. 10.

1030 LLCヘッダ	1020 衛星ヘッダ	1010 IPデータグラム (ペイロード)
衛星ゲートウェイ中で取除かれた衛星ゲートウェイに対してパケット供給	受信端末のID補正に使用 ユーザ端末中のBICドライバ中で取除かれる	ユーザ端末中でTCP/IPパッケージに対して定める



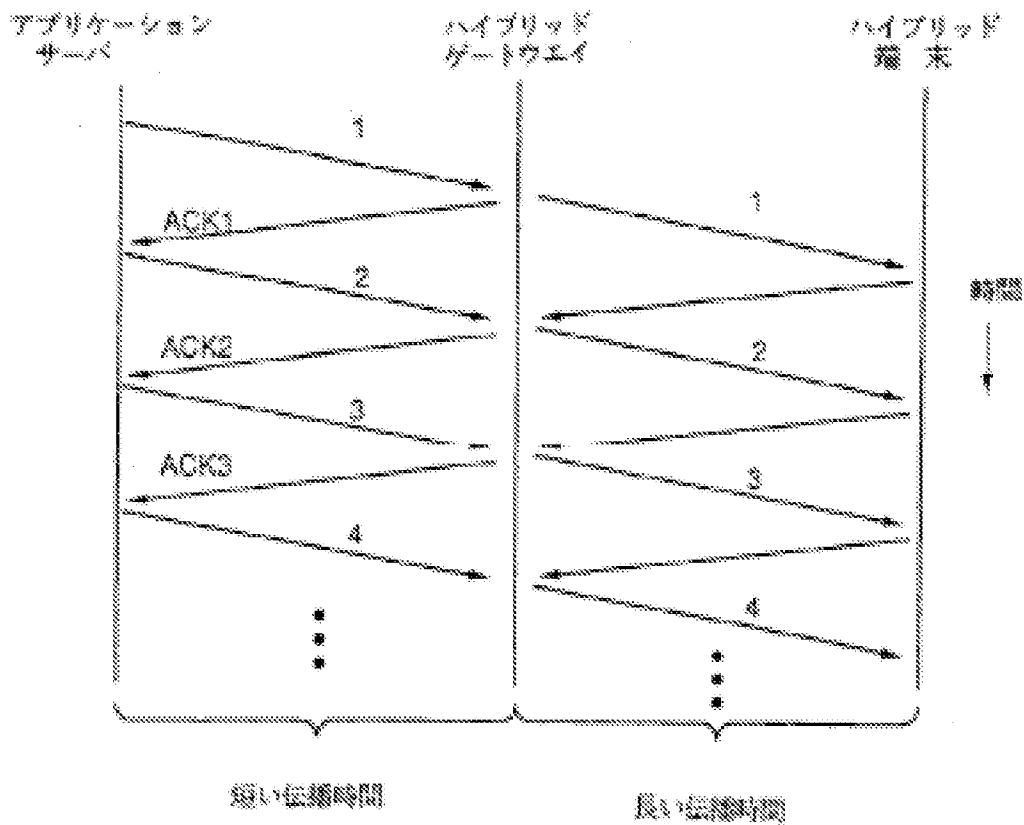
【図11】

FIG. 11.

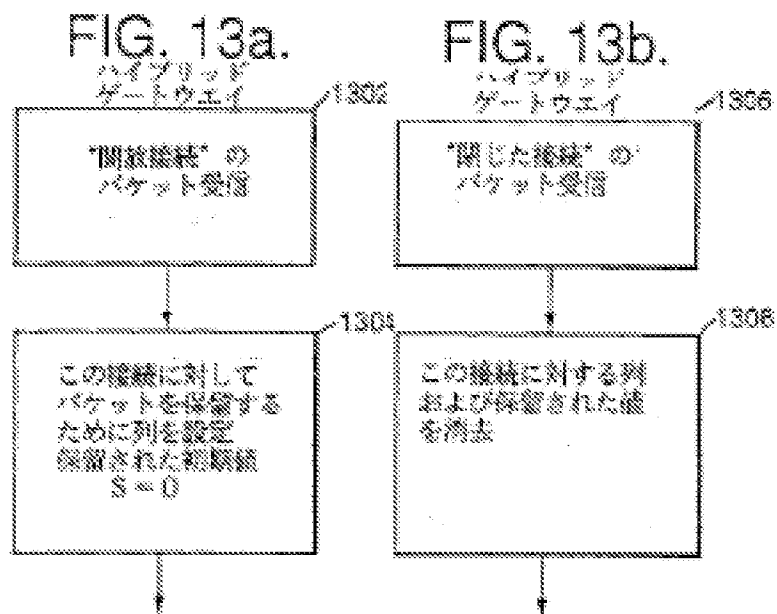


【図12】

FIG. 12.



【図13】



【図13】

FIG. 13c.

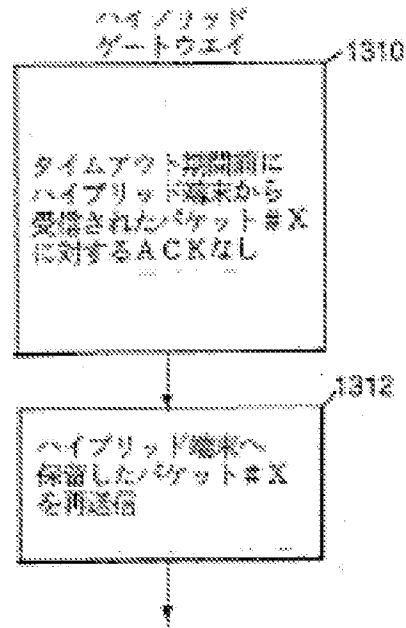


FIG. 13d.

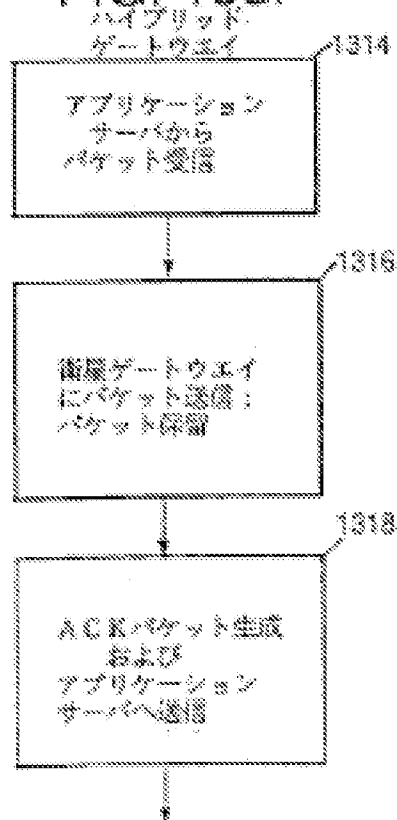
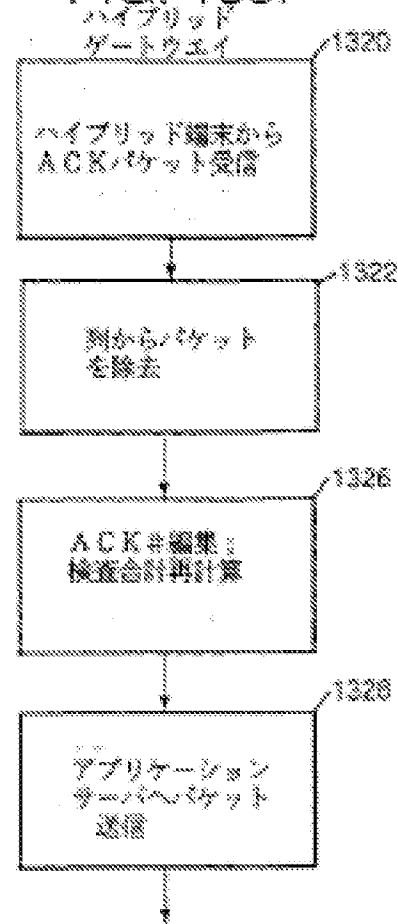


FIG. 13e.



## 【手続補正書】

【提出日】 1997年1月23日

## 【補正内容】

- (1)請求の範囲を別紙の通り訂正する。  
(2)図8を別紙の通り訂正する。

## 請求の範囲

1. ネットワークに対するリンクを有するソースコンピュータと、  
ネットワークに対するリンクを有する目的地コンピュータと、  
情報がソースコンピュータから目的地コンピュータへ伝送されるソースコンピュータと目的地コンピュータとの間の衛星インターフェイスと、  
ネットワークによってソースコンピュータから情報を要求する目的地コンピュータにおける手段と、  
その要求に回答してソースコンピュータから送信される情報パケットを受信し、衛星インターフェイスによってその情報パケットを目的地コンピュータへ送信する手段と、  
その情報パケットの受信に回答してACKメッセージをソースコンピュータへ送信し、目的地コンピュータから入来することのACKメッセージをソースコンピュータに対して示す手段とを具備しているネットワークの一部分を形成しているネットワークシステム。
2. ネットワークが、TCP/IPネットワークに対するリンクと高速度衛星インターフェイスに対するリンクとを有するソースコンピュータと、TCP/IPネットワークに対するリンクと高速度衛星インターフェイスに対するリンクとを有する目的地コンピュータとを含むTCP/IPネットワークの一部分を形成しているネットワークシステムにおけるゲートウェイにおいて、  
ソースコンピュータから送信される情報パケットを受信し、衛星インターフェイスによってその情報パケットを目的地コンピュータへ送信する手段と、  
情報パケットの受信に回答してソースコンピュータへACKメッセージを送信する手段とを具備し、目的地コンピュータから入来することのACKメッセー

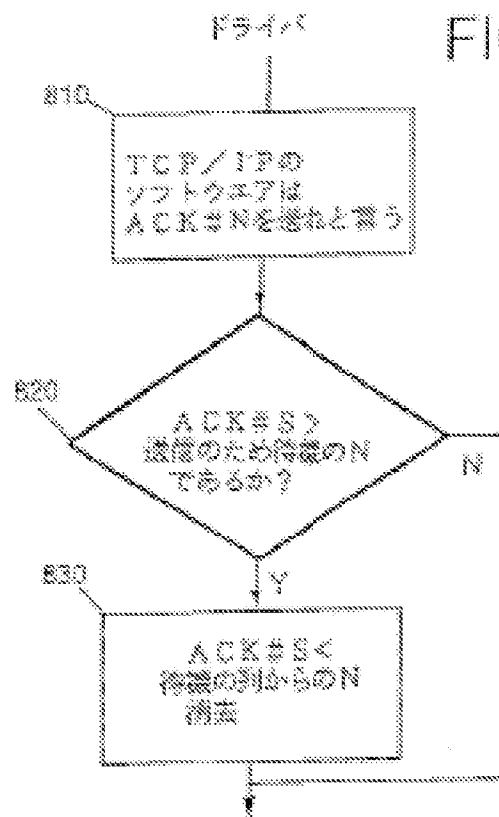
ジがソースコンピュータに対して示されるゲートウェイ。

3. TCP/IPネットワークの一部を形成しているネットワークシステムにおける高速度衛星インターフェイスを通過して情報を送信する方法において、ネットワークがゲートウェイと、TCP/IPネットワークに対するリンクを有するソースコンピュータと、TCP/IPネットワークに対するリンクを有する目的地コンピュータと、およびソースコンピュータとゲートウェイと目的地コン

ピュータとの間の衛星インターフェイスとを含み、情報がソースコンピュータから目的地コンピュータへ送られ、ゲートウェイの処理装置による実行される以下のステップは、

ソースコンピュータから送信された情報パケットを受信し、  
衛星インターフェイスを通過して情報パケットを目的地コンピュータへ送信し、  
情報パケットの受信に回答してソースコンピュータへACKメッセージを送信し、目的地コンピュータから入来することのACKメッセージがソースコンピュータに示されるステップを含んでいる方法。

FIG. 8.



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04L29/38		Intern. Appl. No. PC7/US 95/07301
2. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC H. 04L29/38		
3. PRIOR ART Documents considered relevant to the invention (prior art) listed in Table 1 or Table 2 IPC 6 H04L		
4. STATE OF THE ART Documents considered relevant to the invention (prior art) listed in Table 1 or Table 2 Documents considered relevant to the invention (prior art) listed in Table 1 or Table 2		
5. SUMMARY OF THE INVENTION Electronic data base created during the international search phase of data base and, where practical, words from word		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 793 813 (D.L.BITZER ET AL) 27 December 1989 see column 2, line 3 - line 18 see column 2, line 56 - column 3, line 40 see column 3, line 66 - column 4, line 13 see claims 1,2 see abstract see figures 1,2	1,2,7
Y		5,6,8,9, 12-15, 18,19
Y	EP,A,0 483 547 (IBM) 6 May 1992  see column 4, line 19 - line 55 see abstract	5,6,8,9, 12-15, 18,19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of item C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent dated 1995/07/30 is listed in item C.		
* Special categories of cited documents: "A" document disclosing the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document not published on or after the international filing date "C" document which may show details on priority matters or which is cited to establish the prior art date of another document or other special matter (e.g. prior art) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"F" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but used to understand the principle or theory underlying the invention "G" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "H" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "I" document neither of the above points (A-H)		
Date of the latest completion of the international search 12 September 1995		Date of filing of the international search report 06.09.95
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 2018, D-50452 Essen Tel. +49-201-179-1000, Fax. +49-201-179-1001 Telex +49-201-179-1001		Authorised officer Canosa Amato, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No.  
PCT/US 95/07301

Patent document number and date	Filing date	Patent family member(s)	Filing date
US-A-4793813	27-12-88	AU-B- 587853	24-08-89
		AU-A- 6483886	12-05-88
		SE-A- 905778	18-03-87
		CH-A- 672663	29-11-89
		DE-A- 3838675	19-05-88
		FR-A- 2607285	27-05-88
		GB-A- 2196761	26-05-88
		JP-A- 63131731	09-06-88
		SE-B- 456288	19-09-88
		SE-A- 8804696	29-04-88
EP-A-0481547	06-05-92	US-A- 5159592	27-10-92
		JP-A- 4227149	17-08-92



---

フロントページの続き

(41) 指定国            EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M  
C, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG  
, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ, UG),  
AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, C  
H, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB  
, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,  
LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, M  
W, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD  
, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN